



**QUÍMICA**  
**NIVEL SUPERIOR**  
**PRUEBA 1**

Lunes 7 de noviembre de 2005 (tarde)

1 hora

---

**INSTRUCCIONES PARA LOS ALUMNOS**

- No abra esta prueba hasta que se lo autoricen.
- Conteste todas las preguntas.
- Seleccione la respuesta que considere más apropiada para cada pregunta e indique su elección en la hoja de respuestas provista.

Tabla periódica

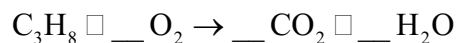
1                      2                      3                      4                      5                      6                      7                      0

		Número atómico															2 He 4,00						
		Elemento																					
		Masa atómica																					
1 H 1,01	4 Be 9,01	5 B 10,81	6 C 12,01	7 N 14,01	8 O 16,00	9 F 19,00	10 Ne 20,18											13 Al 26,98	14 Si 28,09	15 P 30,97	16 S 32,06	17 Cl 35,45	18 Ar 39,95
19 K 39,10	20 Ca 40,08	21 Sc 44,96	22 Ti 47,90	23 V 50,94	24 Cr 52,00	25 Mn 54,94	26 Fe 55,85	27 Co 58,93	28 Ni 58,71	29 Cu 63,55	30 Zn 65,37	31 Ga 69,72	32 Ge 72,59	33 As 74,92	34 Se 78,96	35 Br 79,90	36 Kr 83,80						
37 Rb 85,47	38 Sr 87,62	39 Y 88,91	40 Zr 91,22	41 Nb 92,91	42 Mo 95,94	43 Tc 98,91	44 Ru 101,07	45 Rh 102,91	46 Pd 106,42	47 Ag 107,87	48 Cd 112,40	49 In 114,82	50 Sn 118,69	51 Sb 121,75	52 Te 127,60	53 I 126,90	54 Xe 131,30						
55 Cs 132,91	56 Ba 137,34	57 † La 138,91	72 Hf 178,49	73 Ta 180,95	74 W 183,85	75 Re 186,21	76 Os 190,21	77 Ir 192,22	78 Pt 195,09	79 Au 196,97	80 Hg 200,59	81 Tl 204,37	82 Pb 207,19	83 Bi 208,98	84 Po (210)	85 At (210)	86 Rn (222)						
87 Fr (223)	88 Ra (226)	89 ‡ Ac (227)																					
			58 Ce 140,12	59 Pr 140,91	60 Nd 144,24	61 Pm 146,92	62 Sm 150,35	63 Eu 151,96	64 Gd 157,25	65 Tb 158,92	66 Dy 162,50	67 Ho 164,93	68 Er 167,26	69 Tm 168,93	70 Yb 173,04	71 Lu 174,97							
			90 Th 232,04	91 Pa 231,04	92 U 238,03	93 Np (237)	94 Pu (242)	95 Am (243)	96 Cm (247)	97 Bk (247)	98 Cf (251)	99 Es (254)	100 Fm (257)	101 Md (258)	102 No (259)	103 Lr (260)							

†

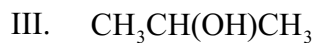
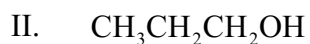
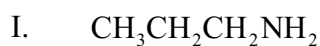
‡

1. La oxidación completa del propano origina dióxido de carbono y agua como se muestra a continuación.

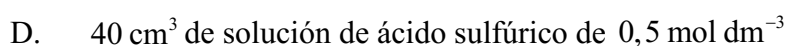
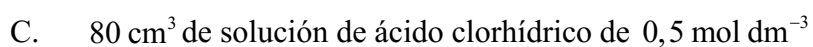
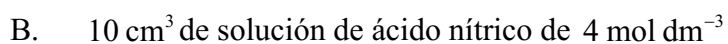
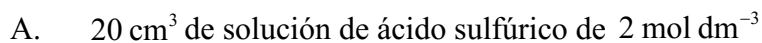


¿Cuál es el total de los coeficientes para los **productos** cuando se ajusta la ecuación para 1 mol de propano?

- A. 6
  - B. 7
  - C. 12
  - D. 13
2. La masa molecular relativa ( $M_r$ ) de un compuesto es 60. ¿Cuáles son las fórmulas posibles de ese compuesto?



- A. Sólo I y II
  - B. Sólo I y III
  - C. Sólo II y III
  - D. I, II y III
3. ¿Qué solución acuosa contiene mayor cantidad de iones hidrógeno?



4. La siguiente información se refiere a cuatro átomos diferentes:

átomo	neutrones	protones
W	22	18
X	18	20
Y	22	16
Z	20	18

¿Qué **dos** átomos son isótopos?

- A. W e Y
  - B. W y Z
  - C. X y Z
  - D. X e Y
5. ¿Qué ecuación representa la tercera ionización de un elemento M?

- A.  $M^{\square}(g) \rightarrow M^{4\square}(g) + 3e^{-}$
- B.  $M^{2\square}(g) \rightarrow M^{3\square}(g) + e^{-}$
- C.  $M(g) \rightarrow M^{3\square}(g) + 3e^{-}$
- D.  $M^{3\square}(g) \rightarrow M^{4\square}(g) + e^{-}$

6. ¿Qué enunciado sobre un espectro de emisión de líneas es correcto?

- A. Los electrones absorben energía a medida que se mueven desde niveles energéticos bajos a niveles energéticos altos.
- B. Los electrones absorben energía a medida que se mueven desde niveles energéticos altos a niveles energéticos bajos.
- C. Los electrones liberan energía a medida que se mueven desde niveles energéticos bajos a niveles energéticos altos.
- D. Los electrones liberan energía a medida que se mueven desde niveles energéticos altos a niveles energéticos bajos.

7. ¿Qué factores conducen a un elemento que tiene bajo valor de la energía de primera ionización?

- I. radio atómico elevado
- II. elevado número de niveles energéticos ocupados
- III. carga nuclear alta

- A. Sólo I y II
- B. Sólo I y III
- C. Sólo II y III
- D. I, II y III

8. ¿Qué partículas pueden actuar como ligando en la formación de iones complejos?

- I.  $\text{Cl}^-$
- II.  $\text{NH}_3$
- III.  $\text{H}_2\text{O}$

- A. Sólo I y II
- B. Sólo I y III
- C. Sólo II y III
- D. I, II y III

9. Cuando los siguientes tipos de enlaces se disponen de forma decreciente respecto de su fuerza (el más fuerte primero), ¿cuál es el orden correcto?

- A. covalente > hidrógeno > van der Waals'
- B. covalente > van der Waals' > hidrógeno
- C. hidrógeno > covalente > van der Waals'
- D. van der Waals' > hidrógeno > covalente

10. ¿La teoría de la repulsión del par electrónico de valencia (TRPEV) se usa para predecir?
- A. los niveles energéticos de un átomo
  - B. las formas de las moléculas y los iones
  - C. la electronegatividad de los elementos
  - D. el tipo de enlace presente en los compuestos
11. ¿Qué enunciado sobre electronegatividad es correcto?
- A. La electronegatividad disminuye a lo largo de un período.
  - B. La electronegatividad aumenta hacia abajo en un grupo.
  - C. Los metales generalmente tienen menor valor de electronegatividad que los no metales.
  - D. Los gases nobles tienen los mayores valores de electronegatividad.
12. ¿Qué enunciados describen correctamente el ion  $\text{NO}_2^-$ ?
- I. Se puede representar por estructuras resonantes.
  - II. Tiene dos pares electrónicos solitarios sobre el átomo de N.
  - III. La hibridación del átomo de N es  $\text{sp}^2$ .
- A. Sólo I y II
  - B. Sólo I y III
  - C. Sólo II y III
  - D. I, II y III

13. ¿Qué sustancia tiene la forma más semejante al  $\text{NH}_3$ ?

- A.  $\text{GaI}_3$
- B.  $\text{BF}_3$
- C.  $\text{FeCl}_3$
- D.  $\text{PBr}_3$

14. ¿Por qué la temperatura de ebullición del agua permanece constante aún cuando se le suministre calor a velocidad constante?

- A. El calor se pierde al ambiente.
- B. El calor se usa para romper los enlaces covalentes de las moléculas de agua.
- C. El recipiente también absorbe calor.
- D. El calor se usa para superar las fuerzas de atracción intermoleculares entre las moléculas de agua.

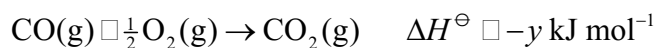
15. La siguiente ecuación representa la formación de óxido de magnesio a partir de magnesio metálico.



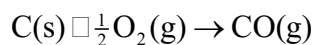
¿Qué enunciado es correcto para esta reacción?

- A. Por cada mol de magnesio que reacciona, se liberan 1204 kJ de energía.
- B. Por cada mol de óxido de magnesio que se forma, se absorben 602 kJ de energía.
- C. Por cada mol de oxígeno gaseoso que reacciona, se liberan 602 kJ de energía.
- D. Por cada dos moles de óxido de magnesio que se forman, se liberan 1204 kJ de energía.

16. Las siguientes ecuaciones muestran la oxidación del carbono y del monóxido de carbono a dióxido de carbono.

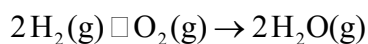


¿Cuál es la variación de entalpía, expresada en  $\text{kJ mol}^{-1}$ , para la oxidación del carbono a monóxido de carbono?



- A.  $x + y$   
 B.  $-x - y$   
 C.  $y - x$   
 D.  $x - y$

17. Para la reacción:



las entalpías de enlace (expresadas en  $\text{kJ mol}^{-1}$ ) son

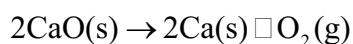
H–H	$x$
O=O	$y$
O–H	$z$

¿Qué cálculo dará el valor de  $\Delta H^\ominus$  para la reacción, expresado en  $\text{kJ mol}^{-1}$ ?

- A.  $2x + y - 2z$   
 B.  $4z - 2x - y$   
 C.  $2x + y - 4z$   
 D.  $2z - 2x - y$



18. Para la reacción



los valores de  $\Delta H^\ominus$  y  $\Delta S^\ominus$  son positivos. ¿Qué enunciado es correcto?

- A.  $\Delta G^\ominus$  depende de la temperatura.
- B. La variación de entropía es la fuerza que conduce la reacción.
- C. A temperatura elevada,  $\Delta G$  es positivo.
- D. La reacción inversa es endotérmica.

19. ¿Qué enunciado es correcto para la colisión entre las partículas de reactivos que conduce a una reacción?

- A. Las partículas que chocan deben tener diferente energía.
- B. Todas las partículas reaccionantes deben tener la misma energía.
- C. Las partículas que chocan deben tener energía cinética mayor que la energía de activación.
- D. Las partículas que chocan deben tener la misma velocidad.

20. La expresión de velocidad para la reacción  $2\text{X(g)} + \text{Y(g)} \rightarrow 3\text{Z(g)}$ , es la siguiente.

$$\text{velocidad} = k[\text{X}]^2[\text{Y}]^0$$

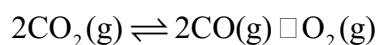
Se aumenta la concentración de X tres veces y la concentración de Y dos veces. ¿Por qué factor aumentará la velocidad de la reacción?

- A. 6
- B. 9
- C. 12
- D. 18

21. ¿A qué se refiere el factor  $A$  en la ecuación de Arrhenius,  $k = Ae^{-E_a/RT}$ ?

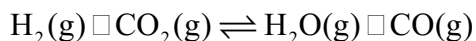
- A. a la energía de activación
- B. a la constante de velocidad
- C. a la constante de los gases
- D. a la geometría de la colisión

22. ¿Qué cambios desplazarán la posición de equilibrio hacia la derecha en la siguiente reacción?



- I. el agregado de un catalizador
  - II. la disminución de la concentración de oxígeno
  - III. el aumento del volumen del recipiente
- A. Sólo I y II
  - B. Sólo I y III
  - C. Sólo II y III
  - D. I, II y III

23. El hidrógeno reacciona con el dióxido de carbono de acuerdo con la siguiente ecuación.



Para esta reacción, los valores de  $K_c$  a diferentes temperaturas son

Temperatura / K	$K_c$
500	$7,76 \times 10^{-3}$
700	$1,23 \times 10^{-1}$
900	$6,01 \times 10^{-1}$

¿Qué enunciado es correcto para la reacción?

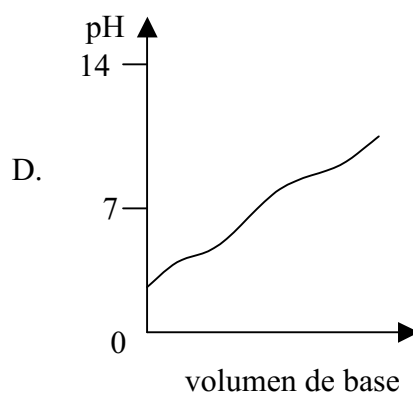
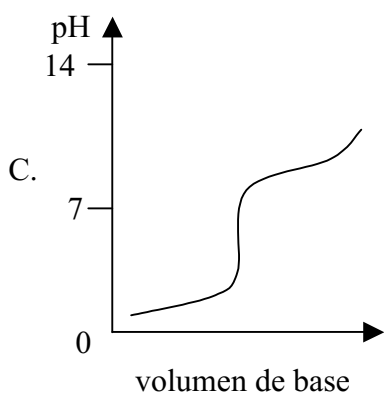
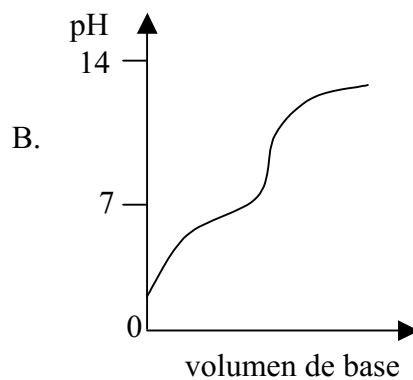
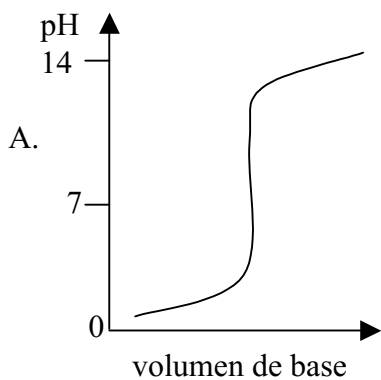
- A. La reacción directa es endotérmica.
  - B. El  $\text{H}_2\text{O}(\text{g})$  y el  $\text{CO}(\text{g})$  son más estables que el  $\text{H}_2(\text{g})$  y el  $\text{CO}_2(\text{g})$ .
  - C. La reacción prosigue casi hasta su finalización a elevada temperatura.
  - D. La reacción inversa se ve favorecida por temperaturas elevadas.
24. Cuando se disponen las siguientes soluciones de concentración  $1,0 \text{ mol dm}^{-3}$  de forma creciente respecto de su pH (el menor primero), ¿cuál es el orden correcto?
- A.  $\text{HNO}_3 + \text{H}_2\text{CO}_3 + \text{NH}_3 + \text{Ba}(\text{OH})_2$
  - B.  $\text{NH}_3 + \text{Ba}(\text{OH})_2 + \text{H}_2\text{CO}_3 + \text{HNO}_3$
  - C.  $\text{Ba}(\text{OH})_2 + \text{H}_2\text{CO}_3 + \text{NH}_3 + \text{HNO}_3$
  - D.  $\text{HNO}_3 + \text{H}_2\text{CO}_3 + \text{Ba}(\text{OH})_2 + \text{NH}_3$
25. ¿Qué compuesto se disolverá en agua para dar una solución de pH mayor que 7?
- A. cloruro de sodio
  - B. carbonato de potasio
  - C. nitrato de amonio
  - D. sulfato de litio

26. El pH de una solución acuosa es 10. ¿Qué concentraciones son correctas para los siguientes iones?

$[\text{H}^+(\text{aq})] \text{ mol dm}^{-3}$        $[\text{OH}^-(\text{aq})] \text{ mol dm}^{-3}$

A.	$10^4$	$10^{-10}$
B.	$10^{-4}$	$10^{-10}$
C.	$10^{-10}$	$10^{-4}$
D.	$10^{-10}$	$10^4$

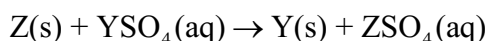
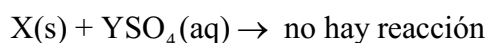
27. ¿Qué gráfico representa la variación de pH cuando se añade una base débil a un ácido fuerte?



28. Cuando los siguientes ácidos se disponen de forma decreciente respecto de su fuerza como ácido (el más fuerte primero), ¿cuál es el orden correcto?

	$K_a$
benzoico	$6,31 \times 10^{-5}$
cloroetanoico	$1,38 \times 10^{-3}$
etanoico	$1,74 \times 10^{-5}$

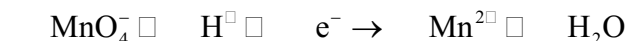
- A. cloroetanoico > benzoico > etanoico
- B. benzoico > etanoico > cloroetanoico
- C. cloroetanoico > etanoico > benzoico
- D. etanoico > benzoico > cloroetanoico
29. ¿Qué ecuación representa una reacción redox?
- A.  $\text{KOH(aq)} + \text{HCl(aq)} \rightarrow \text{KCl(aq)} + \text{H}_2\text{O(l)}$
- B.  $\text{Mg(s)} + 2\text{HCl(aq)} \rightarrow \text{MgCl}_2\text{(aq)} + \text{H}_2\text{(g)}$
- C.  $\text{CuO(s)} + 2\text{HCl(aq)} \rightarrow \text{CuCl}_2\text{(aq)} + \text{H}_2\text{O(l)}$
- D.  $\text{ZnCO}_3\text{(s)} + 2\text{HCl(aq)} \rightarrow \text{ZnCl}_2\text{(aq)} + \text{CO}_2\text{(g)} + \text{H}_2\text{O(l)}$
30. La siguiente información se relaciona con reacciones que implican los metales X, Y y Z y soluciones de sus sulfatos.



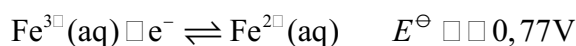
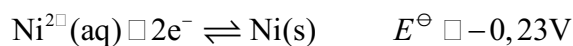
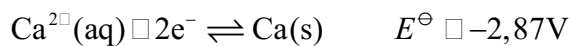
Cuando los metales se disponen de forma decreciente respecto de su reactividad (el más reactivo primero), ¿cuál es el orden correcto?

- A.  $\text{Z} > \text{Y} > \text{X}$
- B.  $\text{X} > \text{Y} > \text{Z}$
- C.  $\text{Y} > \text{X} > \text{Z}$
- D.  $\text{Y} > \text{Z} > \text{X}$

31. ¿Cuál es el total de **todos** los coeficientes en la ecuación ajustada para la reducción de 1 mol de  $\text{MnO}_4^-$  ?



- A. 5
- B. 9
- C. 17
- D. 19
32. ¿Qué enunciado es correcto teniendo en cuenta los potenciales estándar de electrodo que se dan a continuación?



- A. El  $\text{Ca}^{2+}(\text{aq})$  puede oxidar al  $\text{Ni}(\text{s})$
- B. El  $\text{Ni}^{2+}(\text{aq})$  puede reducir al  $\text{Ca}^{2+}(\text{aq})$
- C. El  $\text{Fe}^{3+}(\text{aq})$  puede oxidar al  $\text{Ni}(\text{s})$
- D. El  $\text{Fe}^{3+}(\text{aq})$  puede reducir al  $\text{Ca}^{2+}(\text{aq})$
33. ¿Qué enunciado es correcto sobre la electrólisis de solución de sulfato de cobre(II) usando electrodos de grafito?
- A. Se produce un gas incoloro en el electrodo negativo.
- B. El electrolito no cambia de color.
- C. La masa del electrodo negativo disminuye.
- D. Se produce un gas incoloro en el electrodo positivo.

34. ¿Cuántos isómeros estructurales de fórmula molecular  $C_6H_{14}$  son posibles?
- A. 4
  - B. 5
  - C. 6
  - D. 7
35. ¿Qué compuesto puede existir en forma de isómeros ópticos?
- A.  $CH_3CHBrCH_3$
  - B.  $CH_2ClCH(OH)CH_2Cl$
  - C.  $CH_3CHBrCOOH$
  - D.  $CH_3CCl_2CH_2OH$
36. ¿Qué tipo de compuesto se puede obtener en una sola etapa a partir de un alcohol secundario?
- A. un aldehído
  - B. un alcano
  - C. un ácido carboxílico
  - D. una cetona

